Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 7

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**b**	**3p**
2.	**a**	**3p**
3.	**a**	**3p**
4.	**d**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**4p**
	$N = m_A g - F\sin\alpha$	1p	
	$m_B g - F_{\min}\cos\alpha - \mu(m_A g - F_{\min}\sin\alpha) = 0$	1p	
	$F_{\max}\cos\alpha - \mu(m_A g - F_{\max}\sin\alpha) - m_B g = 0$	1p	
	rezultat final: $F_{\min} = 11,76$ N; $F_{\max} = 13,04$ N	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$m_B g - T = m_B a$	1p	
	$T - F\cos\alpha - \mu(m_A g - F\sin\alpha) = m_A a$	2p	
	rezultat final: $a = 0,6\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	$T = m_B(g - a)$	1p	
	$R = \sqrt{T^2 + T^2}$	1p	
	rezultat final: $R \cong 13,25$ N	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$a' = -\frac{F\cos\alpha + \mu(mg - F\sin\alpha)}{m}$ înainte de oprirea corpului A	1p	
	$a'' = \frac{F\cos\alpha - \mu(mg - F\sin\alpha)}{m}$ după inversarea sensului de mişcare al corpului A	1p	
	$v = a''\left(\Delta t' + \frac{a\Delta t}{a'}\right)$	1p	
	rezultat final: $v \cong 6,7$ m/s	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$	3p	
	rezultat final: $a = 2$ m/s^2	1p	
b.	Pentru:		**3p**
	$L_{total} = \Delta E_c$	2p	
	rezultat final: $L_{total} = 48$ J	1p	

c.	Pentru:		**4p**
	$L_G = mgh$	1p	
	$h = d\sin\alpha$	1p	
	$d = \frac{v_0 + v}{2}\cdot\Delta t$	1p	
	rezultat final: $L_G = 120\,\text{J}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\Delta E_C = L_G + L_{F_f}$	1p	
	$L_{F_f} = -\mu mgd\cos\alpha$	2p	
	rezultat final: $\mu \cong 0{,}35$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	**c.**	**3p**
2.	**b.**	**3p**
3.	**c.**	**3p**
4.	**d.**	**3p**
5.	**d.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

B. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$N = \nu \cdot N_A$	1p	
	$\nu = m / \mu$	1p	
	rezultat final: $N \cong 0,72 \cdot 10^{23}$ molecule	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$T = p_0 V / (\nu R)$	1p	
	$V = S \cdot L / 2$	2p	
	rezultat final: $T = 400$ K	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$p_0 \frac{L}{2} S = p_A \left(\frac{L}{2} + d \right) S$	1p	
	$p_0 \frac{L}{2} S = p_B \left(\frac{L}{2} - d \right) S$	1p	
	$F = (p_B - p_A) \cdot S$	1p	
	rezultat final: $F \cong 533$ N	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	se introduce cantitatea suplimentară în compartimentul A	1p	
	$p'_A = p_B$	1p	
	$\frac{mRT}{\mu \left(\frac{L}{2} + d \right) S} = \frac{(m + m_1) RT}{\mu \left(\frac{L}{2} - d \right) S}$	1p	
	rezultat final: $m_1 = 2,56$ g	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

B. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$U_3 = \nu C_V T_3$	1p	
	$T_1 V_1^{\gamma - 1} = T_3 V_3^{\gamma - 1}$	1p	
	$C_p = C_V + R$	1p	
	rezultat final: $U_3 = 1,5 p_1 V_1$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$L_{total} = L_{12} + L_{23} + L_{32}$	1p	
	$L_{12} = p_1 (V_3 - V_1)$	1p	
	$L_{31} = -\nu C_V (T_1 - T_3)$	1p	
	rezultat final: $L_{total} = 5,5 p_1 V_1$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$Q_{primit} = \nu C_P (T_2 - T_1)$	3p	
	rezultat final: $Q = 28 p_1 V_1$	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	$\eta = \frac{L_{total}}{Q_{primit}}$	2p	
	rezultat final: $\eta \cong 19,64\%$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**a**	**3p**
2.	**a**	**3p**
3.	**c**	**3p**
4.	**d**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

C. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$R_e = R_p + R_1$	1p	
	$R_p = R_2R_3 / (R_3 + R_2)$	1p	
	rezultat final $R_e = 81\Omega$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$E_s = 3E$	1p	
	$r_s = 3r$	1p	
	$I = E_s / (R_e + r_s)$	1p	
	rezultat final $I = 1{,}5$ A	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$r_e = \frac{r \cdot r_s}{r + r_s}$	1p	
	$E_e = r_e\left(\frac{E_s}{r_s} + \frac{E}{r}\right)$	1p	
	$I' = \frac{E_e}{R_e + r_e}$	1p	
	rezultat final $I' \cong 0{,}8$ A	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$I'R_p = I_2R_2$	3p	
	rezultat final $I_2 \cong 0{,}48$ A	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

C. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$R_e = 2R / 3$	2p	
	$I_1 = \frac{E}{R_e + r}$	1p	
	rezultat final: $r = 1\,\Omega$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$W = I^2R_e\Delta t$	3p	
	rezultat final: $W = 2400$ J	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$R'_e = R / 2$	1p	
	$I'_1 = \frac{E}{R'_e + r}$	1p	
	$P_{total} = E \cdot I'_1$	1p	
	rezultat final: $P_{total} \cong 54{,}23$ W	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	$\eta = \frac{R'_e}{R'_e + r}$	2p	
	rezultat final: $\eta \cong 96{,}77\%$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

D. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**c**	**3p**
2.	**b**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**b**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

D. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{x_2}-\frac{1}{x_1}=\frac{1}{f}$	1p	
	$f_1=\frac{d_1 \cdot d_{2A}}{d_1+d_{2A}}$	2p	
	rezultat final: $f_1=15\,\text{cm}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\beta=-\frac{d_{2A}}{d_{1A}}$	3p	
	rezultat final: $\beta=-\frac{1}{3}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{d_{2B}}+\frac{1}{d_1}=\frac{1}{F}$	1p	
	$\frac{1}{F}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}$	2p	
	rezultat final: $f_2=-60\,\text{cm}$	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	construcţia corectă a imaginii	3p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	$i=\frac{\lambda D}{2\ell}$	2p	
	rezultat final $\lambda=600\,\text{nm}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$d=x_{5\min}-x_{4\max}$	1p	
	$x_{k\max}=ki$	1p	
	$x_{k\min}=(2k+1)\frac{i}{2}$	1p	
	rezultat final $d=1{,}5\,\text{mm}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	diferenţa de drum înainte de planul fantelor: $\delta_1=\frac{2\ell \cdot h}{d}$	1p	
	diferenţa de drum după de planul fantelor: $\delta_2=\frac{2\ell \cdot \Delta x_0}{D}$	1p	
	$\delta_1-\delta_2=0$	1p	
	rezultat final: $\Delta x_0=10\,\text{mm}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\frac{e_1(n_1-1)D}{2\ell}=\frac{Dh}{d}$	3p	
	rezultat final $n_1=1{,}6$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 8

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

A. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**c**	**3p**
2.	**d**	**3p**
3.	**b**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

A. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$T = F$	1p	
	$F_{ax} = 2T$	1p	
	rezultat final $F_{ax} = 440\text{N}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$F_n = N$	1p	
	$F + N - Mg = 0$	1p	
	$F_n = 480\text{N}$	1p	
	direcţia: verticală, sensul: în jos	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$T - mg = ma$	3p	
	rezultat final $a = 1m/s^2$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$L_G = -mgh$	3p	
	rezultat final $L_G = -400\text{ J}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

A. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	$E_c = \frac{mv_0^2}{2}$	2p	
	rezultat final $E_c = 6{,}25\text{J}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\Delta E_c = L_{F_f}$	1p	
	$\Delta E_c = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$	1p	
	$L_{F_f} = -F_f \cdot d$	1p	
	rezultat final $F_f = 3\text{N}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$p_f = mv_f$	1p	
	$v_f = \sqrt{v^2 + 2gh}$	2p	
	rezultat final $p_f = 2{,}5\text{kg} \cdot \text{m/s}$	1p	

d.	Pentru: $\frac{mv^2}{2}+mgh=mgh_1+\frac{mv_1^2}{2}$ 2p $\frac{mv_1^2}{2}=mgh_1$ 1p rezultat final $h_1=62{,}5\text{cm}$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

B. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**c**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

B. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$\nu = \frac{m}{\mu}$	2p	
	rezultat final: $\nu \cong 3,4 \cdot 10^{-3}$ mol	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$p_0 V = \nu R T_{min}$	3p	
	rezultat final: $V = 83,1\ cm^3$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\rho = \frac{m}{V_1}$	2p	
	$V_1 = V + 10 \cdot v$	1p	
	rezultat final: $\rho \cong 1,1\ kg/m^3$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$p_0 V_2 = \frac{m}{\mu} R T_{max}$	1p	
	$V_2 = V + 20 \cdot v$	2p	
	rezultat final $T_{max} = 348$ K	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

B. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	Reprezentare corectă	3p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\eta_c = 1 - \frac{T_1}{T_3}$	1p	
	$V_3 = 4V_1$	1p	
	$T_3 = 4T_1$	1p	
	rezultat final $\eta_C = 75\%$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$L_{total} = L_{12} + L_{23} + L_{31}$	1p	
	$L_{12} = p_1 V_1 \ln \frac{p_1}{p_2}$	1p	
	$L_{23} = \nu R (T_3 - T_1)$	1p	
	rezultat final: $L_{total} = 1280$ J	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$Q_{primit} = \nu C_p (T_3 - T_1)$	1p	
	$\eta = \frac{L_{total}}{Q_{primit}}$	2p	
	rezultat final: $\eta \cong 15,2\%$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU **(45 de puncte)**

C. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare		Punctaj
I.1.	**d**		**3p**
2.	**b**		**3p**
3.	**d**		**3p**
4.	**c**		**3p**
5.	**a**		**3p**
TOTAL pentru Subiectul I			**15p**

C. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$U = E - I \cdot r$ sau $U = 24 - 2 \cdot I$	3p	
b.	Pentru:		**4p**
	$E = I_1(R_1 + r) = U_1 + I_1 r$,	1p	
	$E = I_2(R_2 + r) = U_2 + I_2 r$, pentru oricare două valori I_1, I_2, U_1, U_2	1p	
	$E = \dfrac{I_2 U_1 - I_1 U_2}{I_2 - I_1}$	1p	
	rezultat final $E = 24\,\text{V}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$r = \dfrac{E - U_1}{I_1}$	3p	
	rezultat final $r = 2\ \Omega$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$E = I'(\dfrac{R}{2} + r)$	1p	
	$R = \rho L/S$	1p	
	$S = \pi d^2/4$	1p	
	rezultat final $L \cong 50$ m	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

C. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$Q_{R_2} = I_{n2}^2 R_2 \Delta t$	1p	
	$R_2 = \dfrac{U_{n1} - U_{n2}}{I_{n2}}$	2p	
	rezultat final $I = 0{,}75\,\text{A}$	1p	
b.	Pentru:		**3p**
	$I = I_{n1} + I_{n2}$	2p	
	rezultat final $I = 0{,}75$ A	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$E = IR_1 + U_{n1} + Ir$	2p	
	$P_1 = I_1^2 R_1$	1p	
	rezultat final $P_1 = 13{,}5$ W	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$P_{bec} = U_{n1} I_{n1} + U_{n2} I_{n2}$	3p	
	$P_{total} = EI$		
	rezultat final $\eta = 0{,}195$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

D. Subiectul I

Nr.Item	**Soluţie, rezolvare**	**Punctaj**
I.1.	**b**	**3p**
2.	**a**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

D. Subiectul al II – lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$C_1 = 1/f_1$	2p	
	rezultat final $C_1 = 5\ \text{m}^{-1}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\beta_1 = -4$;	1p	
	$\beta_1 = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$	1p	
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1}$	1p	
	rezultat final $-x_1 = 25$ cm	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$x_2 = \beta_1 x_1$	2p	
	$d = x_2 - x_1$	1p	
	rezultat final $d = 125$ cm	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$-x_1' = a - x_2$	1p	
	$x_2' = \frac{x_1'}{1 + x_1' C_2}$	1p	
	$\beta = \beta_1 \beta_2$	1p	
	rezultat final $\beta = 4$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

D. Subiectul al III – lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$i = D \cdot \lambda / (2\ell)$	3p	
	rezultat final: $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ m	1p	
b.	Pentru:		**3p**
	diferenţa de drum optic corespunzătoare unui maxim de interferenţă : $\delta = k\lambda$	1p	
	$k = 2$	1p	
	rezultat final: $\delta = 10^{-6}$ m	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	distanța la care se află franja luminoasă de ordin 2 față de maximul central: $x_k^{max} = 2i$	1p	
	distanța la care se află a doua franjă întunecată față de maximul central: $x_k^{min} = 1{,}5\,i$	1p	
	$\Delta x = x_k^{max} + x_k^{min}$	1p	
	rezultat final: $\Delta x = 3{,}5\,\text{mm}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	deplasarea sistemului de franje: $\Delta x = \frac{eD(n-1)}{2\ell}$	2p	
	poziţia maximului de ordin 2: $x_2^{max} = 2i$	1p	
	rezultat final: $n = 1{,}5$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 9

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

A. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	c	3p
2.	a	3p
3.	d	3p
4.	a	3p
5.	d	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

A. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		3p
	$a = (\Delta v)/(\Delta t)$	1p	
	$\Delta v = v$	1p	
	rezultat final $a = 1{,}5\,\text{m/s}^2$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$G_t - F_f = ma$	1p	
	$G_t = mg\sin\alpha$	1p	
	$F_f = \mu mg\cos\alpha$	1p	
	rezultat final $\mu \cong 0{,}05$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\Delta E_c = L$	1p	
	$\Delta E_c = mv^2/2$	1p	
	$L = ma\ell$	1p	
	rezultat final $\ell = 75\,\text{m}$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$\lvert a \rvert = \mu g$	3p	
	rezultat final $\lvert a \rvert \cong 0{,}5\ \text{m/s}^2$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

A. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		3p
	$L = F \cdot d \cdot \cos\alpha$	2p	
	rezultat final $F = 200\,\text{N}$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$E_c = mv^2/2$	3p	
	rezultat final $E_c = 80\,\text{J}$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\Delta E_c = L_{tot}$	2p	
	$L_{tot} = L + L_{F_f}$	1p	
	rezultat final $L_{F_f} = -770\,\text{J}$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$L_{F_f} = -\mu N d$	2p	
	$N = mg - F\sin\alpha$	1p	
	rezultat final $\mu \cong 0{,}51$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

B. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**c**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

B. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$\nu_{O_2} = \frac{m_1}{\mu_{O_2}}$	2p	
	rezultat final $\nu_{O_2} = 0{,}125$ mol	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\nu = \frac{m_1}{\mu_{O_2}} + \frac{m_2}{\mu_{N_2}}$	2p	
	$\nu = \frac{pV}{RT}$	1p	
	rezultat final $m_2 = 3{,}5$ g	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\frac{m_1 + m_2}{\mu} = \frac{m_1}{\mu_{O_2}} + \frac{m_2}{\mu_{N_2}}$	3p	
	rezultat final $\mu = 30$ g/mol	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$N = \nu \cdot N_A$	3p	
	rezultat final $N = 1{,}5 \cdot 10^{23}$ molecule	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

B. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	reprezentare corectă	3p	
b.	Pentru:		**4p**
	$L_{23} = \nu R(T_3 - T_2)$	1p	
	$\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$	1p	
	$\frac{\Delta U_{23}}{L_{23}} = \frac{C_V}{R}$	1p	
	rezultat final $\Delta U_{23} = 300$ J	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$Q_{31} = \nu C_V (T_1 - T_3)$	1p	
	$T_2 = T_1$	1p	
	$\frac{Q_{31}}{L_{23}} = -\frac{C_v}{R}$	1p	
	rezultat final $Q_{31} = -300$ J	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$L_t = p_2 V_2 \ln\frac{V_2}{V_1} + L_{23} + L_{31}$	1p	
	$L_{31} = 0$	1p	
	$V_1 = V_3 = \frac{L_{23}}{p_2} + V_2$	1p	
	rezultat final $L_t = 62$ J	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (45 de puncte)

C. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	b	3p
2.	a	3p
3.	c	3p
4.	d	3p
5.	b	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

C. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $U_V = E_p$ 1p $r_p = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$ 1p $E_p = \left(\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}\right) \cdot r_p$ 1p rezultat final $U_V = 6$ V 1p	4p
b.	Pentru: $I_A = I_{sc1} + I_{sc2}$ 1p $I_{sc_1} = \frac{E_1}{r_1}; I_{sc2} = \frac{E_2}{r_2}$ 2p rezultat final $I_A = 18$ A 1p	4p
c.	Pentru: $I = E_p / (R + r_p)$ 2p rezultat final $I = 3{,}6$ A 1p	3p
d.	Pentru: $R = \rho \cdot L / S$ 2p $S = \frac{\pi d^2}{4}$ 1p rezultat final $L = 40$ m 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

C. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru: $I = E / (R + r)$ 1p $P = E \cdot I$ 2p rezultat final $P = 76{,}8$ W 1p	4p
b.	Pentru: $I_b = P_b / U_b$ 1p $I_2 = I_b + I_1$ 1p $R = R_{MC} + R_{CN}$ $E = I_1 R_{MC} + I_2 R_{CN} + rI_2$ 1p rezultat final $\frac{R_{MC}}{R_{CN}} = 0{,}75$ 1p	4p
c.	Pentru: $W = P_b \cdot \Delta t$ 2p rezultat final $W = 43{,}2$ kJ 1p	3p
d.	Pentru: $R_b = U_b^2 / P_b$ 1p $R_b = R_0(1 + \alpha \cdot t)$ 2p rezultat final $t = 2000°$C 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

D. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**b**	**3p**
4.	**d**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

D. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$C_1 = 1/f_1$	2p	
	rezultat final $C_1 \cong 3{,}3\ \text{m}^{-1}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\beta_1 = -3$;	1p	
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1}$	1p	
	$\beta_1 = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$	1p	
	rezultat final $-x_1 = 40$ cm	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$d = -x_1 + x_2$	3p	
	rezultat final $d = 1{,}6$ m	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\beta = \beta_1\beta_2 = \frac{y_2'}{y_1}$	1p	
	$x_1' = -a + x_2$	1p	
	$\beta_2 = f_2 / (x_1' + f_2)$	1p	
	rezultat final $y_2' = 30$ cm	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

D. Subiectul al III – lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	$i = \frac{\lambda \cdot D}{2\ell}$	2p	
	rezultat final $i = 1\text{mm}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\lvert x_{k_{max}} \rvert = i$	1p	
	$\lvert x_{k\,min} \rvert = 3i/2$	1p	
	$d' = \lvert x_{k_{max}} \rvert + \lvert x_{k_{min}} \rvert$	1p	
	rezultat final $d' = 2{,}5\text{mm}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\delta_1 = 2\ell \cdot \Delta x / D$	1p	
	$\delta_2 = 2\ell \cdot h / d$	1p	
	$\delta_1 = \delta_2$	1p	
	rezultat final $\Delta x = 4\text{mm}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$i' = D \cdot \lambda' / (2\ell)$	1p	
	$\lambda' = \lambda / n_{apa}$	2p	
	rezultat final $i' = 0{,}75\text{mm}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 10

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**d**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**4p**
	$v_m = \frac{D}{T}$	3p	
	rezultat final $v_m = 300\,\text{km/h}$	1p	
b.	Pentru:		**3p**
	rezultat final $v_{max} \cong 159{,}7\,\text{m/s}$	3p	
c.	Pentru:		**4p**
	$v = v_{max} \Rightarrow a = 0$	1p	
	$F_r = F_t$	1p	
	$P = F_t \cdot v_{max}$	1p	
	rezultat final $F_r \cong 1{,}2 \cdot 10^5\ \text{N}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = L_{tot}$	1p	
	$L_{tot} = mad$	1p	
	$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$	1p	
	rezultat final $\Delta t = 25\ \text{s}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$\Delta E_p = -mgh$	3p	
	rezultat final $\Delta E_p = -100\ \text{J}$	1p	
b.	Pentru:		**3p**
	reprezentare corectă a forțelor	3p	
c.	Pentru:		**4p**
	$L_{F_{f_1}} = -F_{f_1} \cdot d_1$	1p	
	$F_{f_1} = \mu mg \cos\alpha$	1p	
	$d_1 = \frac{h}{\sin\alpha}$	1p	
	rezultat final $L_{F_{f_1}} = -50\ \text{J}$	1p	

d.	Pentru: $\frac{mv^2}{2} = mgh + L_{F_{f1}}$ 1p $v_x = v\cos\alpha$ 1p $\frac{mv_x^2}{2} = \mu mgd_2$ 1p rezultat final $d_2 = \frac{3\sqrt{3}}{4}\,\text{m} \cong 1{,}3\,\text{m}$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	**b.**	**3p**
2.	**a.**	**3p**
3.	**c.**	**3p**
4.	**d.**	**3p**
5.	**b.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ 2p rezultat final: $m_0 \cong 6{,}6 \cdot 10^{-27}$ kg 1p	**3p**
b.	Pentru: $\frac{p_0}{2}V_A = \nu RT_A$ 1p $\nu = \frac{N}{N_A}$ 1p $n_A = \frac{N}{V_A}$ 1p rezultat final: $n_A \cong 1{,}2 \cdot 10^{25}$ m^{-3} 1p	**4p**
c.	Pentru: $V_A = V_B$ 1p $\frac{p_0}{2T_A} = \frac{p_0}{T_B}$ 2p rezultat final: $T_B = 600$ K 1p	**4p**
d.	Pentru: $V_C = (1+f)\cdot V_B$ 1p $\frac{V_B}{T_B} = \frac{V_C}{T_C}$ 1p $\rho_C = \frac{p_0\mu}{RT_C}$ 1p rezultat final: $\rho_C \cong 0{,}067\,\text{kg/m}^3$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		**15p**

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: reprezentare corectă	 3p	**3p**
b.	Pentru: $\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ $\nu R T_1 = p_1 V_1$ rezultat final: $\Delta U_{12} = 6$ kJ	 1p 1p 1p 1p	**4p**
c.	Pentru: $p_2 V_2 = p_3 V_3$ $L_{31} = p_1 (V_1 - V_3)$ rezultat final: $L_{31} = -4$ kJ	 1p 2p 1p	**4p**
d.	Pentru: $Q_{primit} = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$ $Q_{23} = \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ rezultat final: $Q_{primit} = 14$ kJ	 1p 1p 1p 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	d	3p
2.	b	3p
3.	a	3p
4.	c	3p
5.	b	3p
TOTAL Subiect I		15p

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		3p
	$E_1 = Ir_1 + U_d$	2p	
	rezultat final $I = 0{,}4\ \text{A}$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$E_1 + E_2 = I(r_1 + r_2 + R + R_A + R_1)$	3p	
	rezultat final $E_2 = 4\ \text{V}$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$E_1 = I'r_1 + U_i$	1p	
	$E_1 + E_2 = I'(r_1 + r_2 + R_e)$	2p	
	rezultat final $R_e = 18\ \Omega$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$R_e = R + R_A + R_p$	2p	
	$R_p = \dfrac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	1p	
	rezultat final $R_2 = 15\ \Omega$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		4p
	$U_v = R_1 \cdot I_1$	1p	
	$I_1 = \dfrac{E}{r + R_1}$	2p	
	rezultat final $U_v = 12\ \text{V}$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$P = \dfrac{R_e E^2}{(R_e + r)^2} = max \Rightarrow R_e = r$	1p	
	$R_e = \dfrac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$	2p	
	rezultat final $R_3 = 1\Omega$	1p	
c.	Pentru:		3p
	$P_{max} = \dfrac{E^2}{4r}$	2p	
	rezultat final $P_{max} = 32\ \text{W}$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$W_{tot} = E \cdot I \cdot \Delta t$	1p	
	$I = \dfrac{E}{r + R_{12}}$	1p	
	$R_{12} = \dfrac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	1p	
	rezultat final $W_{tot} = 30{,}72\ \text{kJ}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

D. OPTICĂ (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	a	3p
2.	a	3p
3.	c	3p
4.	b	3p
5.	b	3p
TOTAL Subiect I		15p

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		4p
	$\frac{1}{x_2}-\frac{1}{x_1}=\frac{1}{f_1}$	1p	
	$C_1=1/f_1$	1p	
	$d=x_2-x_1$	1p	
	rezultat final $d=90\,\text{cm}$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$\beta=\frac{x_2}{x_1}$	3p	
	rezultat final $\beta=-2$	1p	
c.	Pentru:		3p
	construcţie corectă a imaginii	3p	
d.	Pentru:		4p
	$\frac{1}{f_S}=C_1+C_2$	1p	
	$\frac{1}{x_2'}-\frac{1}{x_1}=\frac{1}{f_S}$	1p	
	$D=x_2'-x_2$	1p	
	rezultat final $D=90\,\text{cm}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		3p
	$i=\frac{\lambda\cdot D}{2\ell}$	2p	
	rezultat final $i=1\text{mm}$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$x_{2\max}=2\frac{\lambda\cdot D}{2\ell}$	1p	
	$x_{2\min}=1{,}5\frac{\lambda\cdot D}{2\ell}$	1p	
	$\Delta x=x_{2\max}+x_{2\min}=3{,}5i$	1p	
	rezultat final $d=3{,}5\,\text{mm}$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\delta_1=2\ell\cdot\Delta x/D$	1p	
	$\delta_2=2\ell\cdot y/d$	1p	
	$\delta_1=\delta_2$	1p	
	rezultat final $\Delta x=4\,\text{mm}$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$x_{k_1\max}=x_{k_2\max}$	1p	
	$\frac{k_1\cdot\lambda\cdot D}{2\ell}=\frac{k_2\cdot\lambda'\cdot D}{2\ell}$	1p	
	$6\lambda=5\lambda'$	1p	
	rezultat final $\lambda'=600\,\text{nm}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p